

PERENCANAAN PEMOTONG TANGKAI KELAPA BERBASIS PLC

Erig Setyawan¹, Vallens Hurulean², Gatut Budiono³

Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118

Telp.

E-mail: erig.setyawan@gmail.com

ABSTRAK

Negara Indonesia merupakan 5 besar penghasil kelapa di dunia, namun se pertiganya kebun kelapa di Indonesia dalam kondisi sudah berumur dan tidak subur dikarenakan keterbatasan SDM pada saat musim yang baik untuk proses pemanenan. Tujuan dari penelitian ini adalah perancangan alat pemotong tangkai kelapa. Alat ini menggunakan program PLC sebagai kontrol utama dengan menggunakan dinamo power window sebagai penggerak roda yang sudah disetting sedemikian rupa dan dilengkapi dengan sebuah gigi dan penjepit pohon. Dengan menggunakan robot pemanen yang dirancang untuk mempermudah SDM pada saat proses pemanenan berlangsung dan dapat membuat kerja menjadi lebih produktif dan cepat tanpa mengambil resiko saat proses panen kelapa. Metode dalam penelitian ini yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Penelitian yang dilakukan sebuah eksperimen, dengan menguji tahapan tahapan control (input) untuk menganalisa keluaran yang dihasilkan.

Kata kunci: Tata cara panen buah kelapa, PLC (Program logic Controller), Relay, Motor Dc, Accu

1. PENDAHULUAN

Berjalannya waktu dengan persaingan semakin ketat dan kemajuan teknologi dan informasi manfaatnya sangat besar di kehidupan manusia saat ini. Berkembangnya teknologi yang dengan pesat dirasakan diberbagai bidang usaha sangat dibutuhkan. Tanpa adanya teknologi, pelayanannya yang terpisahkan jarak dan waktu dapat dipastikan mengalami kesulitan dan masalah dalam hal waktu dan biaya transaksi. Dan supaya dapat membantu masyarakat memperoleh peralatan yang praktis dan nyaman, hal ini membawa perindustrian dapat mudah dalam melakukan pekerjaan yang lebih aman, efektif, dan efisien.

Proses pemanenan kelapa sawit sangat erat kaitannya dengan interaksi antara SDM. alat panen yang digunakan, dan lingkungan kerja pada saat proses panen.

Keamanan dan keselamatan pemanen sering kali disepelekan dan yang lebih diutamakan hanyalah proses pemanenan dapat berlangsung dengan cepat. Dalam penelitian ini yang akan dianalisa lebih lanjut yaitu pada elemen alat yang digunakan alat pemotong tangkai kelapa dengan proses pemanenan menggunakan control PLC dan mesin yang sudah dirakit menyesuaikan bidang yang mengeksekusi di lapangan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi PLC

Secara mendasar PLC adalah suatu peralatan kontrol yang dapat diprogram untuk mengontrol proses atau operasi mesin. Kontrol program dari PLC adalah menganalisa sinyal input kemudian mengatur keadaan output.

Keadaan input PLC digunakan dan disimpan didalam memory. Peralatan input dapat berupa sensor, push button, relay, dll. dimana dapat menghasilkan input yang dapat masuk ke dalam PLC. Peralatan output dapat berupa switch yang menyalakan lampu indikator, relay yang menggerakkan motor atau peralatan lain yang dapat digerakkan oleh sinyal output dari PLC.

Selain itu PLC juga menggunakan memory yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi yang melaksanakan fungsi-fungsi khusus seperti : logika pewaktuan, sekuensial dan aritmetika yang dapat mengendalikan suatu mesin atau proses melalui modul-modul I/O baik analog maupun digital.

2.2 Prinsip Kerja PLC

PLC merupakan peralatan elektronika yang dibangun dari mikroprosesor untuk memonitor keadaan dari peralatan input untuk kemudian di analisa sesuai dengan kebutuhan pemogram untuk mengontrol keadaan output. Sinyal input diberikan kedalam input. Ada 2 jenis input card, yaitu :

1. Input Analog
2. Input Digital

Setiap input mempunyai alamat tertentu sehingga untuk mendeteksinya mikroprosesor memanggil berdasarkan alamatnya. Banyaknya input yang dapat diproses tergantung pada jenis PLC-nya

2.3 Baterai

Baterai adalah perangkat yang dapat menyimpan energi yang dapat dikonversi menjadi daya sebagai sumber tenaga penggerak komponen-komponen listrik, seperti : motor, rangkaian control DC.

Dalam hal ini baterai digunakan untuk pembangkit program PLC sehingga dapat memproses keluaran plc untuk menggerakkan motor selama berjalannya proses pemotong tangkai kelapa.

2.3 Motor DC

Motor DC (arus searah) adalah suatu mesin yang berfungsi menjadi tenaga gerak atau putaran dimana tenaga gerak tersebut berupa putaran rotor. Motor DC disini digunakan sebagai penggerak kaki robot naik turun dalam hal ini memerlukan torsi yang lumayan besar.

Motor DC memerlukan suplai tegangan searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik.



Gambar 1. Motor DC

Dalam hal ini dikarenakan penggunaan motor power window mempunyai torsi yang lumayan besar.

Tabel 1. Spesifikasi Motor

Spesifikasi motor	Power Window Motor Gear
Tegangan	12V
No load current	1,6A
Rated Current	2.6A
Torsi	3N.m (30kg.cm)
No Load Speed	90rpm (80-100)

3. METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan menjelaskan tentang perencanaan dan rangkaian sistem alat mulai dari perencanaan, penghitungan secara real, dan perancangan sesuai target yang ditentukan.



Gambar 2. Flow Chart Pelaksanaan Penelitian

3.1 Spesifikasi Alat dan Mesin

Alat yang telah diciptakan terdiri dari 5 buah motor dc. 3 motor jalan sinkron untuk naik dan turun, 1 motor untuk penggerak lengan robot, dan 1 motor untuk penggerak gergaji circle untuk pemotong kelapa.



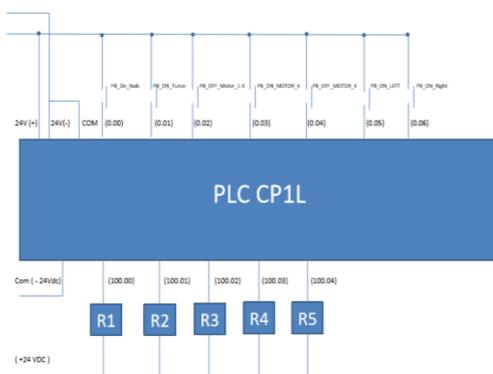
Gambar 3. Alat Panjat Pohon Kelapa Berikut adalah spesifikasi alat.

Nama Alat/Mesin: Alat Panjat Pohon Kelapa

1. Fungsi Kegunaan: Mempermudah proses pemotongan tangkai kelapa.
2. Kegunaan lain: Dapat digunakan juga untuk memanjat pohon buah pinang (untuk di Luar Jawa), memanjat pilar bangunan, memanjat tiang listrik.

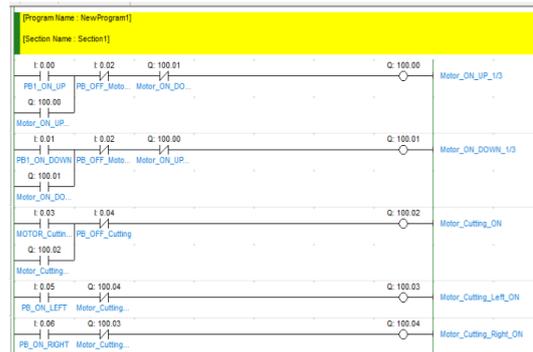
3.2 Simulasi Perancangan

Penjelasan keseluruhan alat dari hasil rancangan rangkaian akan dijelaskan secara keseluruhan pada bagian ini dan dapat dilihat port yang digunakan alat secara keseluruhan. Adapun perancangan alat secara keseluruhan sebagai berikut.



Gambar 4. Single line Diagram

PROGRAM LEADDER PLC OMRON CP1L



Gambar 5. Program Leader PLC Omron CP1L merupakan rancangan simulasi robot yang dimana robot terdiri dari PLC sebagai controller tempat akan disimpan program yang mengatur alur kerja alat, mengambil daya dari power supply sebesar 24V dan menyebarkannya ke komponen yang terhubung dengannya. Komponen yang terdapat di gambar tersebut terdiri dari header untuk menghubungkan remot kontrol ke PLC. Remot kontrol ini terdiri dari 6 tombol yaitu Up, Down, Left, Right, Cut, dan Stop. Data yang ada pada remot kontrol masuk ke PLC. Selanjutnya, dihubungkan dengan 3 motor yang jalannya secara sinkron sebagai penggerak naik maupun turun menggunakan relay dari keuaran PLC, dan menggerakkan lengan maupun menggerakkan pisau pemotong.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Hasil Mekanik Pemanjat Pohon Kelapa

Berikut dihasilkan dari perancangan berupa robot pemotong tangkai kelapa.



Gambar 5. Alat Panjat Pohon Kelapa

4.2 Test Commissioning dan Pengambilan Data

Pengujian connecting kontrol dilakukan untuk melihat respon pembacaan yang diberikan oleh tombol button dalam mendeteksi apakah sudah terhubung atau tidak. Pengujian connecting dilakukan dengan menghubungkan daya 24V ke robot sehingga akan terhubung secara otomatis. Untuk mengetahui pembacaan telah terhubung dapat dilihat tabel berikut:

Tabel 2. Function Test PLC dan Panel

FUNCTION TEST PLC DAN PANEL				
No	DESCRIPTION EQUIPMENT	TEST		KET.
		YA	TIDAK	
1	PLC OMRON CP1L	Ok	-	Normal
2	Compile Program	Ok	-	Normal
3	Test input output PLC	Ok	-	Normal
4	Test Continuity	Ok	-	Normal
5	Manual Test PLC	Ok	-	Normal
6	Program Test PLC	Ok	-	Normal
7	Test Operasional System	Ok	-	Normal
8	Test Safty Program	Ok	-	Normal
9	Test Motor Actuator	Ok	-	Normal
10	Test Wiring Panel	Ok	-	Normal
11	Test Coil Relay	Ok	-	Normal
12	Test Auxalary kontak relay	Ok	-	Normal
13	Marking kabel kontrol dan power	Ok	-	Normal
14	Test Power Supplay 24VDC	Ok	-	Normal
15	Test Comisonning Alat	Ok	-	Normal



Gambar 6. Proses Pengujian Alat

Dalam melakukan pengujian proses pemanjatan dan penurunan pada prototype pohon, dibutuhkan untuk memperhatikan sambungan rangka alat telah terpasang dengan aman sehingga dapat bergerak dengan seimbang saat panjatan ataupun turunan prototype pohon. Alat ini juga di lengkapi dengan per. Penggunaan per dimaksudkan agar dapat menyesuaikan besarnya bidang diameter pohon yang akan diproses. Selain itu juga menggunakan 3 buah roda gear dan roda penjepit yang berfungsi agar semua sisi robot dapat bergerak dengan stabil sehingga pengontrolan tidak terhenti di tengah proses memanjat dan menurun pada prototype pohon kelapa.

4.3.1 Pengujian Besar Diameter Prototype Pohon Kelapa

Tabel 3. Hasil Pengujian Alat

Diameter	Roda Penjepit
2"	Tidak Rapat
3"	Sebagian Rapat
4"	Sebagian Rapat
6"	Rapat
8"	Rapat
10"	Tidak Rapat

4.3 Pengujian Prototype Robot Secara Keseluruhan

Pengujian sistem kontrol prototype robot panen buah kelapa dilakukan untuk melihat proses keseluruhan dari sistem kontrol robot dalam mengatur arah pergerakan pada robot sehingga robot dapat menjalankan proses yang diinginkan.

4.3.2 Pengujian sistem secara keseluruhan

Tabel 4. Hasil Evaluasi Pengujian

Pengujian Alat	Berhasil Melakukan Fungsi
Koneksi robot panen buah kelapa muda dengan remot kontrol	Ya
Pengendalian robot panen buah kelapa muda	Ya
Proses pemotongan objek	Ya

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan yaitu berikut :

1. Prototype sistem panen buah kelapa muda telah berhasil dirancang dan dibuat dengan menggunakan control PLC dengan sistem penggerak berupa roda yang menggunakan motor power window dan dilengkapi dengan pemotong, roda gigi penjepit dan kontrol button sebagai sistem pengontrol. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa saat percobaan, sistem dapat berjalan dengan baik.
2. Saat pengujian menunjukkan bahwa connecting terbaca dengan baik dan alamat pada plc berjalan dengan benar rangkaian roda penjepit terpasang dengan baik pada pohon dapat menyesuaikan ukurannya dengan prototype pohon kelapa. Pengujian roda penggerak menunjukkan bahwa roda bergerak ke atas dengan menekan angka tombol up dan bergerak kebawah dengan menekan tombol down control button.
3. Pengujian pisau pemotong menunjukkan bahwa dengan menekan tombol pada kontrol cutting maka pisau pemotong akan terputar dan memotong benda yang ada di atasnya.

5.2 Saran

Perancangan pemotong buah kelapa jauh dari kata sempurna. Untuk membuat sebuah sistem yang baik perlu dilakukan pengembangan dari manfaat maupun dari sisi kinerja sistem. Berikut saran untuk pengembangan yang mungkin kekurangan ataupun masukan dari alat itu sendiri :

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan motor DC dengan torsi yang lebih besar sehingga dapat bergerak lebih cepat saat memanjat pohon dan pisau pemotong dapat bekerja lebih maksimal saat memotong.

2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan lengan hidrolic untuk mencapai hasil yang sempurna, diharapkan alat dapat bekerja secara otomatis tanpa menggunakan tombol.

PUSTAKA

Maulidi, Moh Fajar. "Sistem Kendali Robot Pemanjat Umpan Balik Sensor Ketinggian".

Anggoro, Beni., "Desain Pemodelan Kinematik dan Dinamik Humanoid Robot".

Pressman, R.S. 2002. Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta: Buku Satu, diterjemahkan oleh: Harnaningrum L.N., Andi. Diakses pada 4 Mei 2020.

Departemen Perindustrian. 2009. Direktorat Jendral Industri Agro dan Kimia Departemen Perindustrian, <https://kelapaindonesia2020.wordpress.com/kebijakan-pengembangankelapa/departemen-perindustrian/> diakses pada 10 Mei 2020.

Arisandy, I. 2013. Studi Antropometri Dan Gerak Kerja Pemanen Kelapa Sawit Serta Aplikasinya Untuk Menyempurnakan Desain Alat Panen Sawit (Egrek Dan Dodos). Institut Pertanian Bogor. Bogor

Bolton, William. "Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga" (Jakarta: Erlangga, 2003).

Eko Putra, Agfianto, Konsep Pemrograman dan Aplikasi PLC. Gava Media: Yogyakarta, 2004.

Dewi, NS. 2013. Studi Gerak dan Aplikasinya untuk Peningkatan Efektifitas dan keselamatan Kerja Pemanenan Kelapa Sawit Secara Manual. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.